

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-278300

(43)Date of publication of application : 20.10.1998

(51)Int.Cl.

B41J 2/175

B41J 2/125

(21)Application number : 09-108113

(71)Applicant : MATSUSHITA GRAPHIC COMMUN SYST INC

(22)Date of filing : 10.04.1997

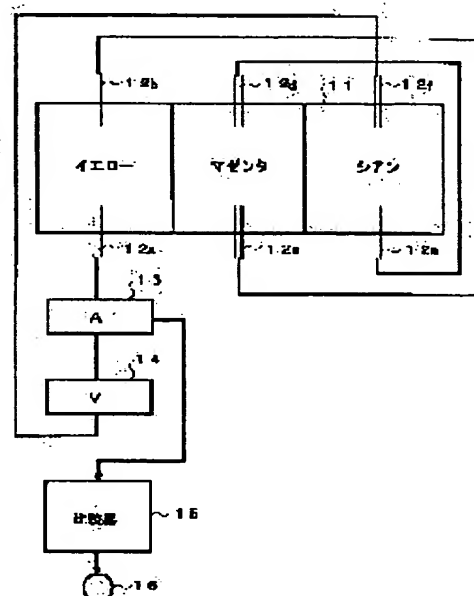
(72)Inventor : SAEGUSA HIROSHI

## (54) RESIDUAL QUANTITY OF INK DETECTOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To detect the residual quantity of ink through a simple circuitry even if the number of ink chambers is increased by connecting pairs of electrodes provided in a plurality of ink chambers electrically in series and measuring the level of current flowing through the series connection.

**SOLUTION:** An electrode 12b facing an electrode 12a is connected with an electrode 12c, an electrode 12d facing the electrode 12c is connected with an electrode 12e, and an electrode 12f facing the electrode 12e is connected with the other terminal of a pulse voltage generator 14. Since respective ink chambers are connected electrically in series through the electrodes 12a-12f, a voltage generated from the pulse voltage generator 14 is applied between the electrodes 12a-12f. A current flowing between the electrodes 12a-12f is measured by means of a current measuring instrument 13. When the ink runs out between the electrodes 12a and 12b, 12c and 12d or 12e and 12f, total resistance is varied by a factor of 10 or more as compared with the case where the three spaces between electrodes are entirely filled with ink and the output value from the current measuring instrument 13 is also varied significantly.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Japanes Publication for Unexamined Patent Application**

**No. 10-278300/1998 (Tokukaihei 10-278300)**

A. Relevance of the above-identified Document

This document has relevance to the all claims of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

See the attached English Abstract.

[CLAIMS]

[Claim 1]

An ink remaining amount detection apparatus, characterized by comprising:

a plurality of recording heads;

an ink cartridge including a plurality of ink rooms provided in association with the plurality of recording heads;

a pair of electrodes provided to the plurality of recording heads, or to the plurality of ink rooms;

current value measuring means for measuring a value of a current flowing when the pair of electrodes is electrically connected in series; and

ink detection means for detecting, based on the value of the current, an ink remaining amount in the ink room.

[0010]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

[INDUSTRIAL FIELD OF THE INVENTION]

...the circuit configuration is complicated and an overall size of the ink remaining amount detection apparatus becomes large as the number of the ink room is increased, because a pair of electrodes, a pulse voltage generating apparatus, a current measuring apparatus, and a comparator are provided for each ink room.

[0012]

[MEANS TO SOLVE THE PROBLEMS]

The invention is provided with...current value measuring means for measuring a value of a current flowing when the pair of electrodes is electrically connected in series; and ink detection means for detecting, based on the value of the current, an ink remaining amount in the ink room.

[EMBODIMENTS]

[0020]

In Figure 1, an ink remaining amount detection apparatus of the present invention is provided with (a) an ink cartridge 11 including three ink rooms of yellow, magenta, and cyan, (b) electrodes 12a to 12f for detecting a remaining amount of ink by passing electricity through each ink room, (c) a current measuring apparatus 13 for measuring a current value, (d) a pulse voltage generating apparatus 14 for generating a voltage in a pulse form, (e) a comparator 15 for comparing the thus measured value and a threshold value, (f) an output terminal 16 for outputting an ink

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

detection result to outside.

[0027]

Therefore, when the ink remaining amount is depleted in any one of (a) between the electrodes 12a and 12b, (b) between electrodes 12c and 12d, and (c) electrodes 12e and 12f, a total resistance R is changed by more than several tens times than in a case all of between the electrodes. Further, in this case, an output value of the current measuring apparatus 13 is also changed greatly.

[0028]

Thus, in advance, a current value of one of the three sets of the electrode pairs is measured when the ink remaining amount thereof is depleted. By using a predetermined multiple (for example 5-fold value) of the current value as a threshold value, an ink remaining amount is detected by comparing, with the threshold value, the current value in operating the ink remaining amount detection apparatus, so as to find out which one is larger.

[0029]

That is, a measurement value of the current measuring apparatus 13, which is taken when the ink remaining detection apparatus is being operated, is inputted into the comparator 15, and, the measurement value is compared with the threshold value. If the measurement value is not less than the threshold value, it is judged that "there is ink", then the comparator 15 outputs 1. If the measurement value is less than the threshold value, it is judged that

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

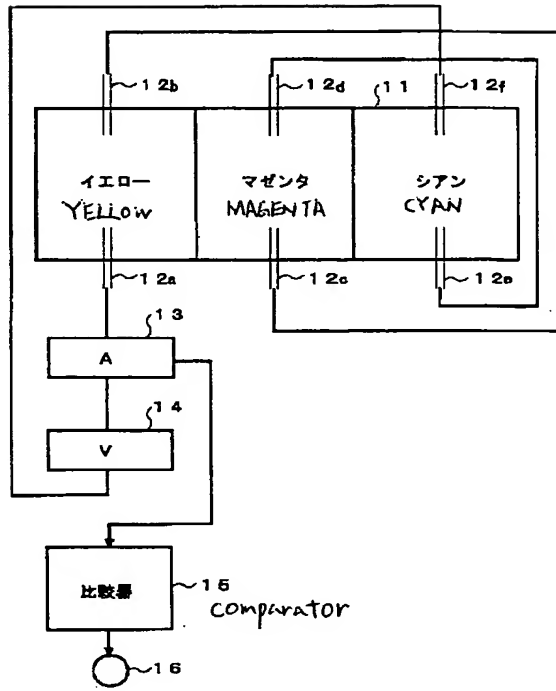


“there is no ink”, then the comparator 15 outputs 0. The signal is outputted from the output terminal 16 so as to inform the outside whether or not there is the ink.

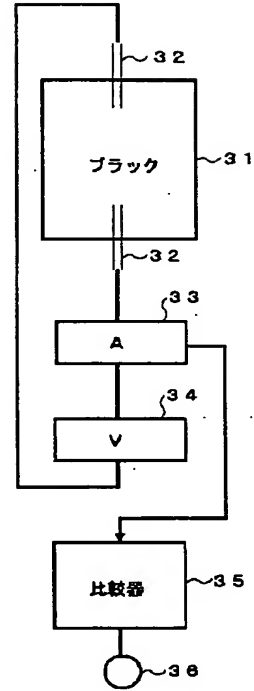
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(5)

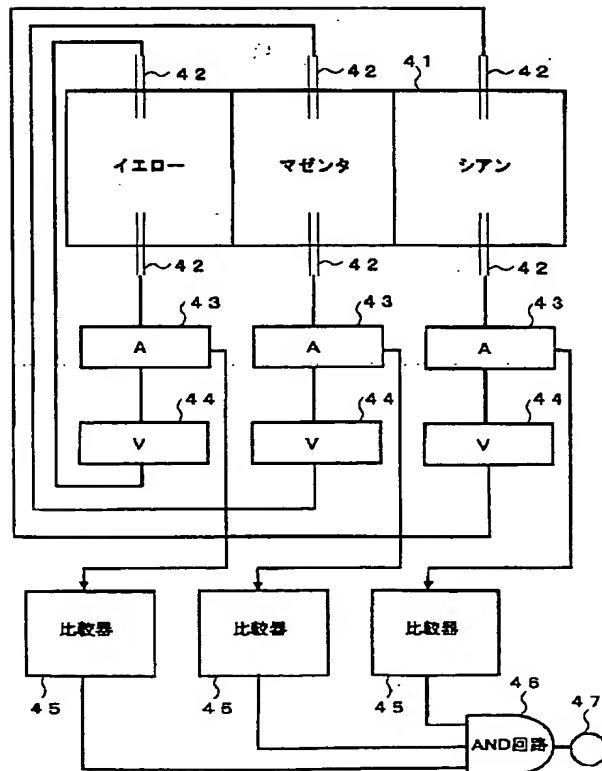
【図1】 Figure 1



【図3】



【図4】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-278300

(43) 公開日 平成10年(1998)10月20日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 4 1 J 2/175  
2/125

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

1 0 2 Z

1 0 4 K

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-108113

(22) 出願日 平成9年(1997)4月10日

(71) 出願人 000187736

松下電送システム株式会社

東京都目黒区下目黒2丁目3番8号

(72) 発明者 三枝 洋

東京都目黒区下目黒2丁目3番8号 松下  
電送株式会社内

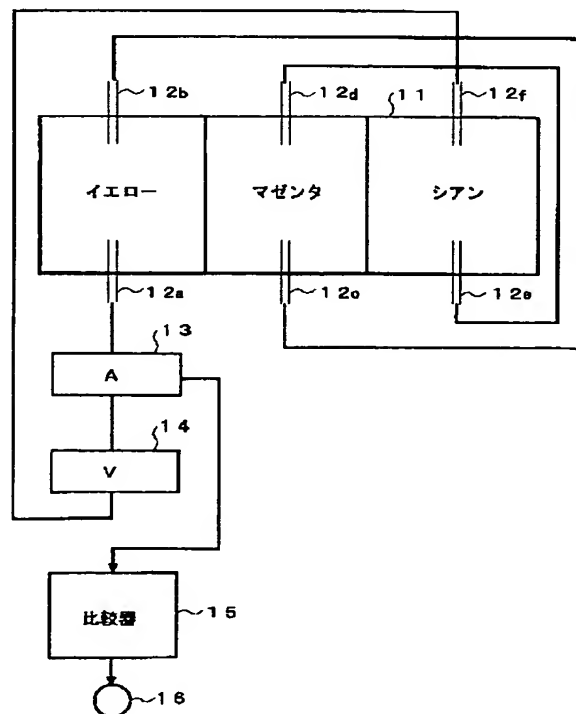
(74) 代理人 弁理士 鷲田 公一

(54) 【発明の名称】 インク残量検出装置

(57) 【要約】

【課題】 インク室の数の増加に拘わらず、シンプルな回路構成で、インク残量を検出することができるインク残量検出装置を提供すること。

【解決手段】 複数の記録ヘッドと、この複数の記録ヘッドに対応して設けられた複数のインク室を有するインクカートリッジと、これらの複数の記録ヘッド又は複数のインク室のいずれかに設けられた電極対と、これらの電極対を電氣的に直列接続して流れる電流値を測定する電流値測定手段と、この電流値に基づいてインク室のインク残量を検出するインク検出手段と、を備えた構成を採る。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の記録ヘッドと、この複数の記録ヘッドに対応して設けられた複数のインク室を有するインクカートリッジと、これらの複数の記録ヘッド又は複数のインク室のいずれかに設けられた電極対と、これらの電極対を電氣的に直列接続して流れる電流値を測定する電流値測定手段と、この電流値に基づいてインク室のインク残量を検出するインク検出手段と、を備えたことを特徴とするインク残量検出装置。

【請求項2】 電極対を、記録ヘッドとインク室との接合部に設けたことを特徴とする請求項1記載のインク残量検出装置。

【請求項3】 電極対を、記録ヘッドにおける共通インク室に設けたことを特徴とする請求項1記載のインク残量検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェット記録装置等で用いられるインク残量検出装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、インクジェット記録装置等には、インクカートリッジ内に存在するインクの残量を検知するため、インク残量検出装置が設けられている。このインク残量検出装置の従来例について図3及び図4を用いて説明する。

【0003】図3は、モノクロインクジェット記録装置におけるインク残量検出装置のブロック構成図である。図3におけるモノクロタイプのインク残量検出装置は、ブラックのインク室を一つ有するインクカートリッジ31と、電極対32と、電流計測器33と、パルス電圧発生器34と、比較器35と、インク検出結果信号の出力端子36と、から構成されている。

【0004】以上のように構成された従来のモノクロタイプのインク残量検出装置の動作について説明する。

【0005】ユーザーが図示しない操作部からインク検出開始の指示をし、又は図示しない制御部が自動的にインク検出開始の指示をすると、パルス電圧発生器34は、パルス状の電圧を発生し、電流計測器33を介して電極32の間に印加する。この際、電極32間に流れる電流を電流計測器33で測定する。この電流値は、電極32間がインクで満たされている場合と、満たされていない場合とでは、大きな差があり、インクが満たされている場合の電流値は、インクが満たされていない場合の数十倍以上に達する。そこで、予めインクが満たされていない場合の電流値を計測して保存しておき、この電流値以上の値、例えば5倍の値（これをAとする。）と、検出時の電流値（これをBとする。）を比較することによってインク残量の有無を検出する。すなわち、電流計測器34の検出結果である電流値Bを比較器35に入力すると、比較器35は、AとBの値を比較し、BがA以

2

上であれば「インクあり」とし、1を出力する。一方、BがA未満であれば比較器35は、「インクなし」とし、0を出力する。この比較器35の出力信号は、出力端子36によって外部へ出力される。

【0006】次に、図4を用いてカラーインクジェット記録装置におけるインク残量検出装置について説明する。

【0007】図4は、カラーインクジェット記録装置におけるインク残量検出装置のブロック構成図である。図4におけるカラータイプのインク残量検出装置は、イエローのインク室、マゼンタのインク室、シアンのインク室の3つのインク室を有するインクカートリッジ41と、3つの電極対42と、3つの電流計測器43と、3つのパルス電圧発生器44と、3つの比較器45と、AND回路46と、インク検出結果信号の出力端子47と、から構成されている。

【0008】以上のように構成された従来のカラータイプのインク残量検出装置の動作について説明する。

【0009】カラータイプの場合は、イエロー、マゼンタ、シアンの3つのインク室があるため、それぞれのインク室ごとにインク検出を行う。すなわち、個々のインク室について、前述のモノクロタイプのインク残量検出装置のようにインクの検出を行い、それぞれの比較器45がインクの有無によって1又は0をAND回路に出力する。その結果、AND回路46は、3つのインク室すべてにインクが存在する場合のみ1を出力し、インクが存在しないインク室が1つでもあれば0を出力する。この出力信号は、出力端子47によって外部に出力される。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記のカラータイプのインク残量検出装置の構成は、モノクロタイプのインク残量検出装置をAND回路を介して複数接続したものにはすぎない。すなわち、インク室ごとに電極対、パルス電圧発生器、電流計測器、比較器が設けられているため、インク室の数が増えるに従って回路構成が複雑化し、インク残量検出装置全体の規模が大型化するという問題がある。

【0011】本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、インク室の数の増加に拘わらず、シンプルな回路構成で、インク残量を検出することができるインク残量検出装置を提供することを目的とする。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1記載の発明は、複数の記録ヘッドと、複数のインク室を有するインクカートリッジと、これらの複数の記録ヘッド又は複数のインク室のいずれかに設けられた電極対と、これらの電極対を電氣的に直列接続して流れる電流値を測定する電流値測定手段と、この電流値に基づいてインク室のインク残量を検出するインク検

(3)

3

出手段と、を備えた構成を採る。

【0013】このような構成により、カラーインクタイプのインク残量検出装置において、使用すべき色数が増加してインク室の数が増加しても、回路が複雑化せず、装置全体をコンパクト化することができる。

【0014】また、請求項2記載の発明は、請求項1記載のインク残量検出装置において、電極対を、記録ヘッドとインク室との接合部に設けた構成を採る。

【0015】このような構成により、インクカートリッジから記録ヘッドにインクが供給される部分でインクの有無を検出することができるため、スポンジ等の部材が介在するインクカートリッジ部分でインク残量を検出するよりも検出精度を高めることができる。

【0016】また、請求項3記載の発明は、請求項1記載のインク残量検出装置において、電極対を、記録ヘッドにおける共通インク室に設けた構成を採る。

【0017】このような構成により、インクの最終消費箇所でインク残量の検出を行うことができるため、検出精度を高めることができ、また、最後まで無駄なくインクを使うことができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図1と図2を用いて具体的に説明する。

【0019】（実施の形態1）図1は、本発明に係るインク残量検出装置の実施の形態1を示すブロック構成図である。

【0020】図1において、本発明に係るインク残量検出装置は、イエロー、マゼンタ、シアンの3つのインク室を有するインクカートリッジ11と、この各インク室に通電させてインクの残量を検出するための電極12a～12fと、電流値を測定する電流計測器13と、パルス状の電圧を発生するパルス電圧発生器14と、測定した電流値と所定の閾値とを比較する比較器15と、インク検出結果を外部に出力する出力端子16と、から構成される。

【0021】次に、以上のように構成されたインク残量検出装置の実施の形態1の動作について説明する。

【0022】パルス電圧発生器14は、パルス状の電圧を発生し、この電圧は、電流計測器13を介して電極12aに印加される。電極12aに対向する電極12bは、電極12cに接続され、電極12cと対向する電極12dは、電極12eに接続され、電極12eに対向する電極12fは、パルス電圧発生器14の他方の端子に接続される。このように、各インク室は、電極12a～電極12fを介して電氣的に直列に接続されるため、パルス電圧発生器14で発生した電圧は、電極12a～電極12f間の電流を電流計測器13で測定する。

【0023】ここで、電極12a～電極12f間の抵抗値をRとし、電極12a～12b間の抵抗値をR<sub>y</sub>、電

4

極12c～12d間の抵抗値をR<sub>m</sub>、電極12e～12f間の抵抗値をR<sub>c</sub>とすれば、

$$R = R_y + R_m + R_c$$

となり、電流計測器13の出力値は、このRに反比例した値となる。

【0024】また、R<sub>y</sub>、R<sub>m</sub>、R<sub>c</sub>の値は、それぞれの電極間にインクが満たされている場合をそれぞれR<sub>y1</sub>、R<sub>m1</sub>、R<sub>c1</sub>とし、インクが満たされていない場合をR<sub>y2</sub>、R<sub>m2</sub>、R<sub>c2</sub>とすると、R<sub>y1</sub>と、R<sub>m1</sub>と、R<sub>c1</sub>とは、相互にほぼ等しい値となり、同様に、R<sub>y2</sub>と、R<sub>m2</sub>と、R<sub>c2</sub>も相互にほぼ等しい値となる。

【0025】すなわち、

$$R_{y1} \approx R_{m1} \approx R_{c1}$$

$$R_{y2} \approx R_{m2} \approx R_{c2}$$

となる。

【0026】また、インク室にインクが満たされていない場合の抵抗値は、満たされている場合の数十倍以上の値となるため、

$$R_{y2} \geq 10 R_{y1}$$

$$R_{m2} \geq 10 R_{m1}$$

$$R_{c2} \geq 10 R_{c1}$$

となり、従って、

$$R_{y2} + R_{m2} + R_{c2} \geq 10 (R_{y1} + R_{m1} + R_{c1})$$

となる。

【0027】従って、電極12a～12b間、電極12c～12d間、電極12e～12f間のいずれかがインク残量なしの状態になると、3つの電極間すべてがインクで満たされている場合に比べて全抵抗値Rは数倍以上大きく変化する。電流計測器13の出力値も大きく変化する。

【0028】そこで、予め3組の電極対のうち、いずれか1つにインク残量なしの状態における電流値を計測しておき、この電流値の所定倍数（例えば5倍）を閾値として、インク残量検出装置の動作時の電流値と閾値との大小を比較してインク残量を検出する。

【0029】すなわち、インク残量検出装置の動作時の電流計測器13の測定値を比較器15に入力し、この測定値と上記の閾値とを比較し、測定値が閾値以上であれば「インク残量あり」として、比較器15は1を出力し、閾値未満であれば「インク残量なし」として0を出力する。この信号を出力端子16から出力して外部にインク残量の有無を通知する。

【0030】（実施の形態2）図2は、本発明に係るインク残量検出装置の実施の形態2を示すインクカートリッジ及びヘッド部の断面図である。

【0031】図2において、インクカートリッジ21は、上述の実施の形態1のように複数のインク室を有する。記録ヘッド22は、共通インク室23と、圧力室2

(4)

5  
4と、圧電素子25と、ノズル26と、から構成される。この圧電素子25は、加えられた電圧によって歪む。この歪みによって圧力室24の容積が変化し、インクを吐出する。電極対27は、上述の実施の形態1と同様のものであるが、インクカートリッジ21と、記録ヘッド22との接合部に設置されている。その他の構成については、実施の形態1と同様であるため、説明を省略する。

【0032】通常、インク残量検出のための電極対は、個々のインク室ごとにインクカートリッジ部分に設置されるが、このインクカートリッジは、液体であるインクを10 平静に保持するため、スポンジ等の吸水性・浸水性の高い部材を内包している。このため、電流値を測定してインク残量を検出しようとする場合には、スポンジ等の部材が検出結果に影響を与える場合がある。

【0033】実施の形態2では、インクカートリッジから記録ヘッドにインクを供給する接合部に電極を設置した。このように、インクカートリッジと記録ヘッドとの接合部に電極を設置すると、電極間には検出すべき対象のみが存在することとなり、スポンジ等の部材が介在する20 インクカートリッジ部分でインク残量を検出するよりも検出精度を高めることができる。

【0034】なお、この接合部は、記録ヘッド側が凸であり、インクカートリッジ側の凹部に接合させる場合と、インクカートリッジ側が凸であり、記録ヘッド側の凹部に接合させる場合と、の2通りの形態がある。

【0035】また、電極対は、上記の他に、記録ヘッドの共通インク室に設けることもできる。インクがインクカートリッジに無くなっても、共通インク室にインクがあれば印字可能であることから、インクの最終消費箇所、30

6  
でインク残量の検出を行えば、より検出の精度を高めることができる。

【0036】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項1記載の発明によれば、カラーインクタイプのインク残量検出装置において、使用すべき色数が増加してインク室の数が増加しても、回路が複雑化せず、装置全体をコンパクト化することができる。

【0037】また、請求項2記載の発明によれば、インクカートリッジから記録ヘッドにインクが供給される部分でインクの有無を検出することができるため、スポンジ等の部材が介在するインクカートリッジ部分でインク残量を検出するよりも検出精度を高めることができる。

【0038】また、請求項3記載の発明によれば、インクの最終消費箇所であるインク残量の検出を行うことができるため、検出精度を高めることができ、また、最後まで無駄なくインクを使うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のインク残量検出装置のブロック構成図

【図2】本発明のインク残量検出装置の断面図

【図3】従来のインク残量検出装置のブロック構成図

【図4】従来のインク残量検出装置のブロック構成図

【符号の説明】

11 インクカートリッジ

12a～12f 電極

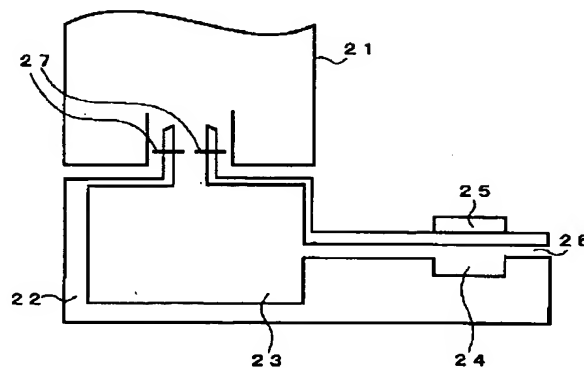
13 電流計測器

14 パルス電圧発生器

15 比較器

15 出力端子

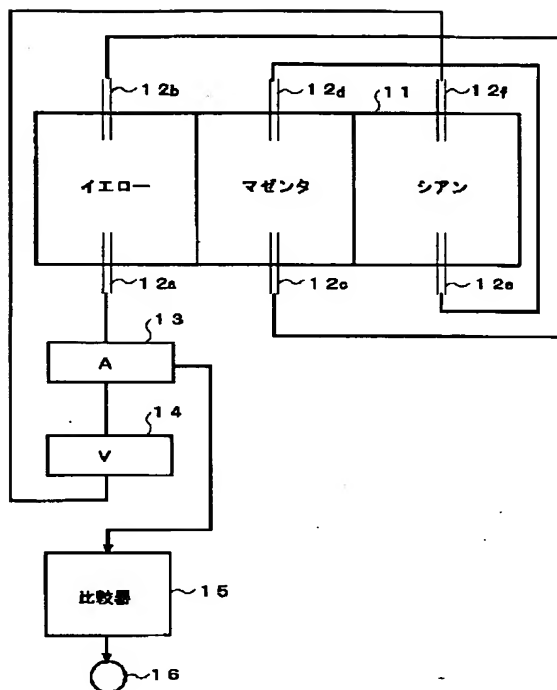
【図2】



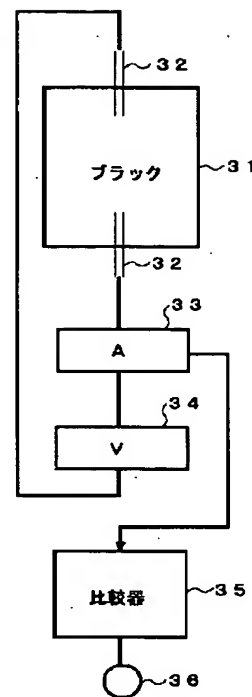


(5)

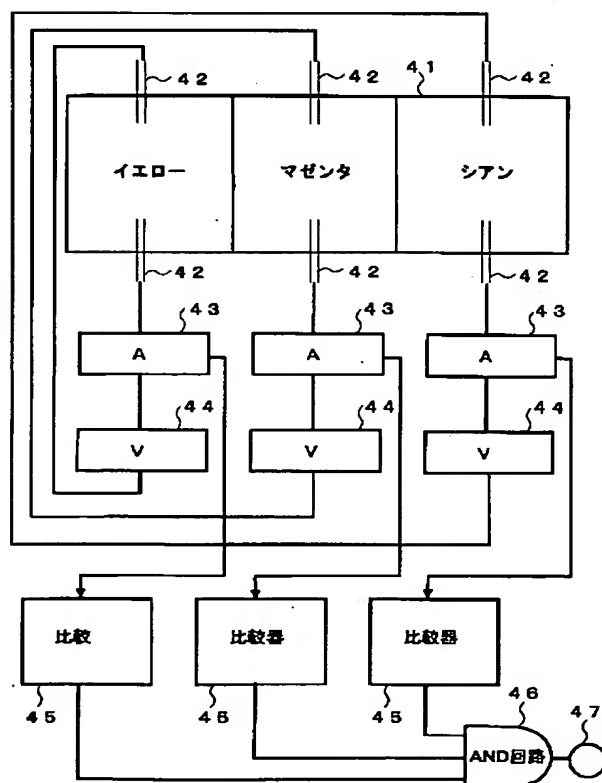
【図1】



【図3】



【図4】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**